ASPS
Sistemas e Processos de Soldagem

Rua General Gaspar Dutra, 1180 - Sala: 002
Estreito - Florianópolis - SC - CEP: 88075-100
**Fone: (48) 3234-2783 Fax: (48) 3234-6516**

# Manual de Utilização








# *TARTÍLOPE V4*

Robô CNC para a Automação da Soldagem MIG/MAG em posições e situações de extrema dificuldade

# ÍNDICE

Rua General Eurico Gaspar Dutra, 1180 - Sala: 002
Estreito - Florianópolis - SC - CEP: 88075-100
**Fone: (48) 3234-2783 Fax: (48) 3234-6516**
CNPJ: 04.642.375./0001-06
IE: 254.979.190

# 1 Conceito geral

O equipamento Tartílope V4 foi projetado para ser aplicado na automação do processo de soldagem MIG/MAG em posições e situações de extrema dificuldade que necessitam de um maior número de graus de liberdade, em especial para a união de dutos, que abrange quatro posições diferentes de soldagem e no revestimento de tubos de caldeira.

O Tartílope V4 é constituído basicamente por 4 módulos: O manipulador da tocha (Figura 1A), o gabinete de controle (Figura 1B), a interface homem-máquina (Figura 1C) e o controle de correção manual (Figura 2).




Figura 1- Componentes do Tartílope V4.

O controle de correção manual (Figura 2) é utilizado para executar o rápido posicionamento do equipamento por intermédio dos botões que correspondem ao sentido positivo e negativo de cada eixo. Este também permite a inicialização do movimento do equipamento, com o botão "Disparo Tartílope" e o disparo da fonte de soldagem, que deve estar conectada ao gabinete de controle, com o botão "Disparo Fonte". Caso ocorra algum problema com o equipamento, o botão "Parada de emergência", situado na parte superior do controle, desabilita a potência e a fonte de soldagem.




Figura 2. Joystick do Tartílope V4.

Rua General Eurico Gaspar Dutra, 1180 - Sala: 002
Estreito - Florianópolis - SC - CEP: 88075-100
**Fone: (48) 3234-2783 Fax: (48) 3234-6516**
CNPJ: 04.642.375./0001-06
IE: 254.979.190

No manipulador, o eixo designado como X corresponde ao deslocamento do manipulador sobre um trilho, que pode ser flexível ou rígido, no sentido de soldagem. O eixo designado como Y tem o papel de fazer movimentos de tecimento de formas pré-definidas, podendo ser do tipo trapezoidal, triangular e triangular com parada nos extremos. O eixo designado como Z é fundamentalmente utilizado para ajustar a distância entre a tocha e a peça. O eixo angular, designado como A, pode ser montado em duas configurações diferentes dependendo da aplicação. Para a soldagem de revestimento de tubos de caldeira, o eixo angular é montado de forma perpendicular ao plano Y-Z (Figura 3A), proporcionando a orientação da tocha ao longo da superfície do tubo. Para a soldagem de dutos ele é montado com o eixo angular perpendicular ao plano X-Z (Figura 3B), no qual o eixo rotacional impõe o ângulo de ataque da tocha.

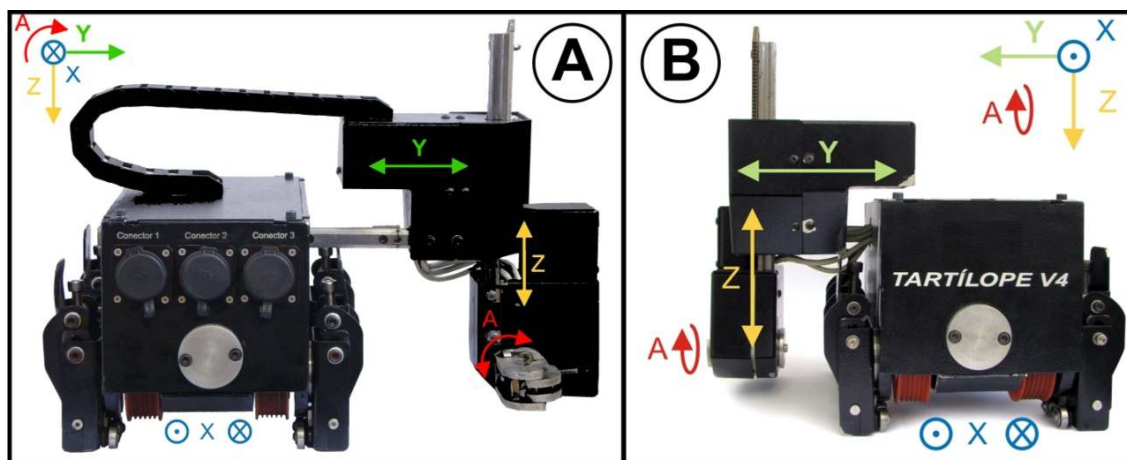



Figura 3 – Configurações do Tartílope V4. Em A para soldagem de tubos e em B para soldagem de dutos.

O manipulador permite a interpolação dos quatro eixos, que se movimentam simultaneamente para descrever trajetórias complexas, como na aplicação para revestimento de paredes com tubos de caldeiras, no qual a tocha acompanha o formato cilíndrico do tubo para manter uma DBCP constante, conforme a Figura 4.

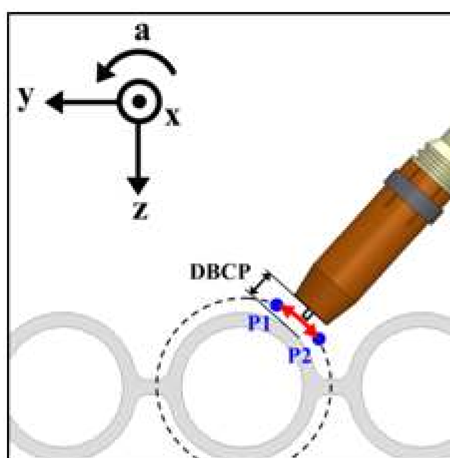



Figura 4 – Trajetória complexa que interpola os eixos X, Y, Z e A.

Rua General Eurico Gaspar Dutra, 1180 - Sala: 002
Estreito - Florianópolis - SC - CEP: 88075-100
**Fone: (48) 3234-2783 Fax: (48) 3234-6516**
CNPJ: 04.642.375./0001-06
IE: 254.979.190

## 2 Gabinete Controle

O gabinete de controle do Tartílope V4 (Figura 1B) contém todas as placas eletrônicas de isolamento, acionamento e controle. Na parte dianteira do gabinete estão situados os botões de acionamento e conectores para os demais módulos. A parte traseira possui a conexão para o cabo que liga o equipamento na rede elétrica, assim como um fusível de proteção.

A descrição de todos os botões e conectores é descrito na figura 5 a seguir:




**Liga/Desliga (GERAL):** Chave do tipo alavanca que é responsável por alimentar as placas e iniciar o *software* do equipamento.

**Liga (MOTORES):** Alimenta os motores e seus *drivers* para acionar o manipulador. Este botão pode ser acionado após o equipamento inicializar por completo e os botões de emergências, tanto o situado no controle manual quanto o do *software*, não estiverem pressionados.

**Desliga (MOTORES):** Desabilita a potência dos motores.

**Libera Curso:** Sinaliza por intermédio de um LED branco quando alguma chave fim de curso do manipulador for acionada. Quando isto ocorre, a potência é desabilitada. Para habilitá-la novamente é necessário manter este botão pressionado, pressionar o botão "Liga", em verde, e mover o eixo que acionou a chave fim de curso com o controle manual.

**Verifica Trajetória:** Desabilita o disparo da fonte de soldagem pelo programa e controle manual, assim é possível testar a trajetória sem ativar a fonte de soldagem acidentalmente.

**Pausa:** Pausa a execução do programa.

**Vídeo:** É onde deve ser conectado o cabo de vídeo (VGA) da IHM do equipamento.

**USB:** Servem para ligar o *touchscreen* da IHM e possibilitam conectar outros dispositivos, como teclado, mouse e *pendrive.*

**Fonte:** É onde deve ser conectado o cabo que liga o gabinete de controle na fonte de soldagem.

**DC 24V:** É onde deve ser conectado o cabo de alimentação da IHM.

**Controle:** É conectado o cabo do controle manual. Obs.: Este conector possui todos os pinos.

**Conector 1:** Corresponde à alimentação dos motores, as chaves fim de curso e aos sensores de home.

**Conector 2 e 3:** Correspondem aos sinais dos *encoders* dos quatro eixos.

Figura 5 – Gabinete Controle

Rua General Eurico Gaspar Dutra, 1180 - Sala: 002
Estreito - Florianópolis - SC - CEP: 88075-100
**Fone: (48) 3234-2783 Fax: (48) 3234-6516**
CNPJ: 04.642.375./0001-06
IE: 254.979.190

## 3 Instruções de utilização do Software do Tartílope V4

A programação do Tartílope V4 é feita principalmente pela interface de programação via a tela touch screen. Quando acionado a chave de “Liga/Desliga”, o sistema vai carregar o sistema operacional Windows Xp,quando finalizado o software da interface de programação do Tartílope V4 iniciará automaticamente apresentando o frame da figura 6.

O software da interface inicia com o botão de emergência acionado, de modo a evitar que ao ser iniciado possa mover algum eixo do manipulador robótico, assim o usuário deve soltar o botão físico de emergência do equipamento e desacionar o botão de emergência da interface. Se por acaso algum dos dois estiver pressionado não será possível habilitar os drivers de potência para movimentação dos eixos.




Figura 6. Tela inicial do software de controle do Tartílope V4.

### 3.1 Posicionamento do Tartílope V4

A operação de posicionar consiste de movimentar manualmente o Tartílope V4 para uma determinada posição. A tela de movimentação dos quatro eixos pode ser acessada clicando primeiramente no botão “Programar Trajetória”, na tela principal, e em seguida no botão “Posicionar”, conforme a Figura 7.

Pressionando os botões + e – ao lado de cada eixo (X, Y Z e A), o equipamento é movimentado na direção positiva (+) ou negativa (-).O posicionamento também pode ser através do controle manual do Tartílope V4, que também permite a movimentação dos quatro eixos e no sentido positivo e negativo.

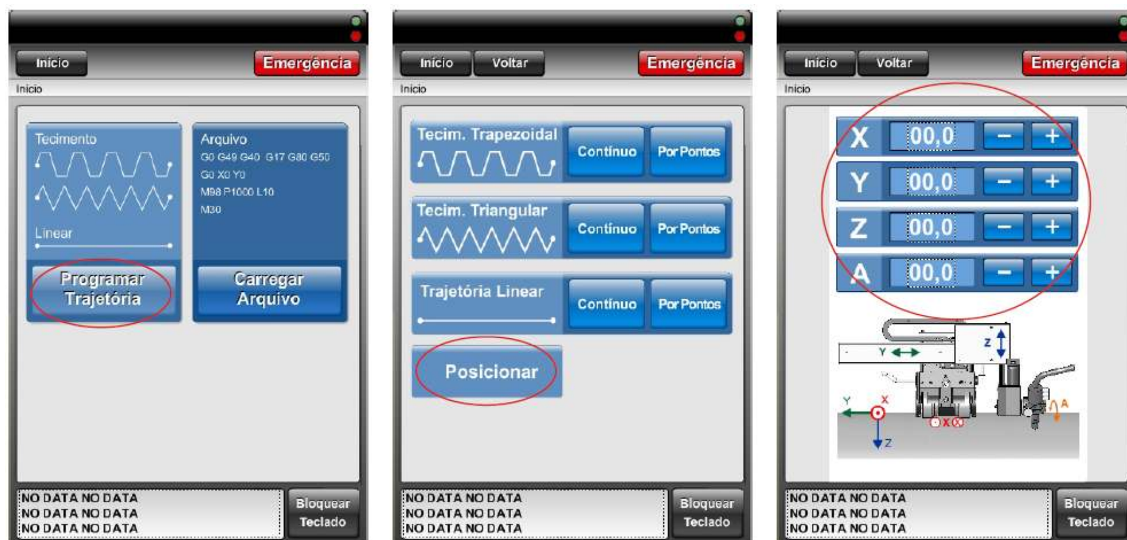



Figura 7: Posicionar

## 3.2 Programação de Trajetória Linear Contínua

A trajetória linear consiste de um movimento apenas no eixo X, correspondendo ao sentido de soldagem. Esta programação pode ser acessada clicando primeiramente no botão "Programar Trajetória", na tela principal, e em seguida no botão "Contínuo" na caixa "Trajetória Linear", conforme Figura 8. Para configurar este movimento é necessário definir uma velocidade de soldagem, em cm/min, e o sentido de movimentação, que pode ser positivo ou negativo. Se ativado, o Disparo da Fonte permite que o Tartílope, depois do tempo de disparo selecionado, acione a fonte de soldagem para iniciar a soldagem. Por fim, ao clicar no botão "Finalizar Programação" será aberta a tela de execução, que permitirá executar, pausar e parar, como também salvar o movimento.

O movimento também pode ser iniciado pelo controle manual do Tartílope V4, através do botão "Disparo Tartílope" e a fonte através do botão "Disparo Fonte". E durante o movimento de soldagem o controle manual permite corrigir manualmente os eixos do equipamento.

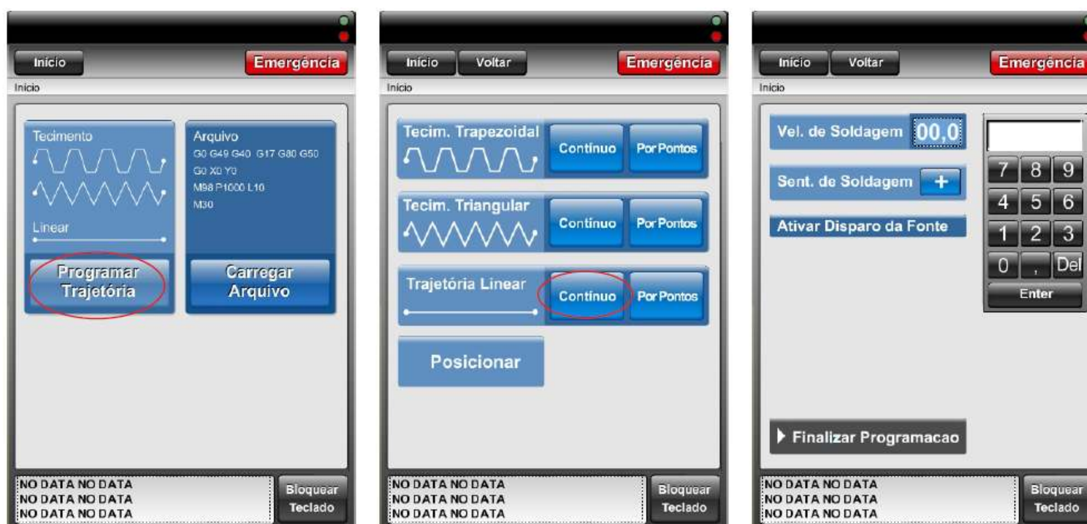





Figura 8: Trajetória Linear Contínua

## 3.3 Programação do Tecimento Triangular

A trajetória de tecimento triangular consiste de um movimento interpolado, sendo os eixos de movimentação o X e Y. Esta programação pode ser acessada clicando primeiramente no botão “Programar Trajetória”, na tela principal, e em seguida no botão “Contínuo” na caixa “Trajetória Triangular”, conforme figura 9. Para configurar este movimento é necessário definir uma velocidade de soldagem, configurada em cm/min, amplitude de tecimento, dado em mm, frequência de tecimento, dado em Hz, e o sentido de movimentação, que pode ser positivo ou negativo. Se ativado o Disparo da Fonte, permite que o Tartílope depois do tempo de disparo selecionado, acione a fonte de soldagem para iniciar a soldagem.

A trajetória de tecimento triangular se assemelha a um triângulo, logo nos extremos do tecimento onde o eixo Y tem a velocidade nula, devido à inversão do sentido do movimento, o eixo X também diminui sua velocidade, de modo a manter o perfil de velocidade. Quando se seleciona o tempo de parada, o eixo Y para o movimento pelo tempo programado e o eixo X acompanha para manter o perfil do movimento.

Outro movimento muito similar é a trajetória de tecimento trapezoidal que basicamente possui os mesmo parâmetros, a única diferença que o eixo X possui velocidade constante, de modo a manter o perfil dos trapézios no movimento.

Por fim ao apertar “Finalizar Programação” abrirá a tela de execução que permitirá executar, pausar e parar o movimento. Vale lembrar que também é possível executar a trajetória via o controle manual, e corrigir manualmente durante o movimento de soldagem pelo mesmo.




Figura 9: Trajetória Tecimento Triangular

## 3.4 Carregar Arquivos

Para carregar um arquivo pode ser feito no menu Principal ou num menu de Execução, figura 10. Para abrir um arquivo basta selecionar o botão *Abrir*, que abrirá uma janela de procura de arquivo. Depois de aberto o usuário fica livre para editar os parâmetros do arquivo salvo, e assim como executá-lo.

Rua General Eurico Gaspar Dutra, 1180 - Sala: 002
Estreito - Florianópolis - SC - CEP: 88075-100
**Fone: (48) 3234-2783 Fax: (48) 3234-6516**
CNPJ: 04.642.375./0001-06
IE: 254.979.190




Figura 10: Carregar Arquivos

## 4 Configuração do monitor touch screen

O monitor touch screen precisa ser calibrado quando a orientação da tela é modificada. Para tanto, clique no ícone indicado na figura 11, localizado na parte inferior do lado direito da tela. É interessante que a operação de configuração do monitor seja efetuada com o auxílio de um mouse.




Figura 11: Mobile TrueColor

No ícone aberto, figura 12, seleciona a orientação da imagem no monitor.

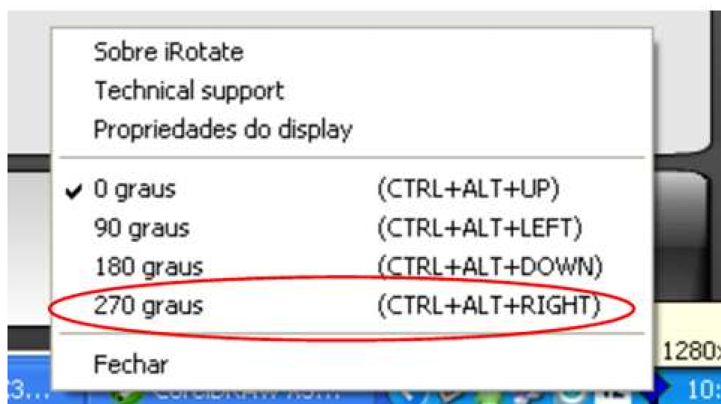



Figura 12: Orientação Tela

Em seguida vá em: Iniciar > Todos os programas > Touchkit > Configure Utility. Conforme figura 13.

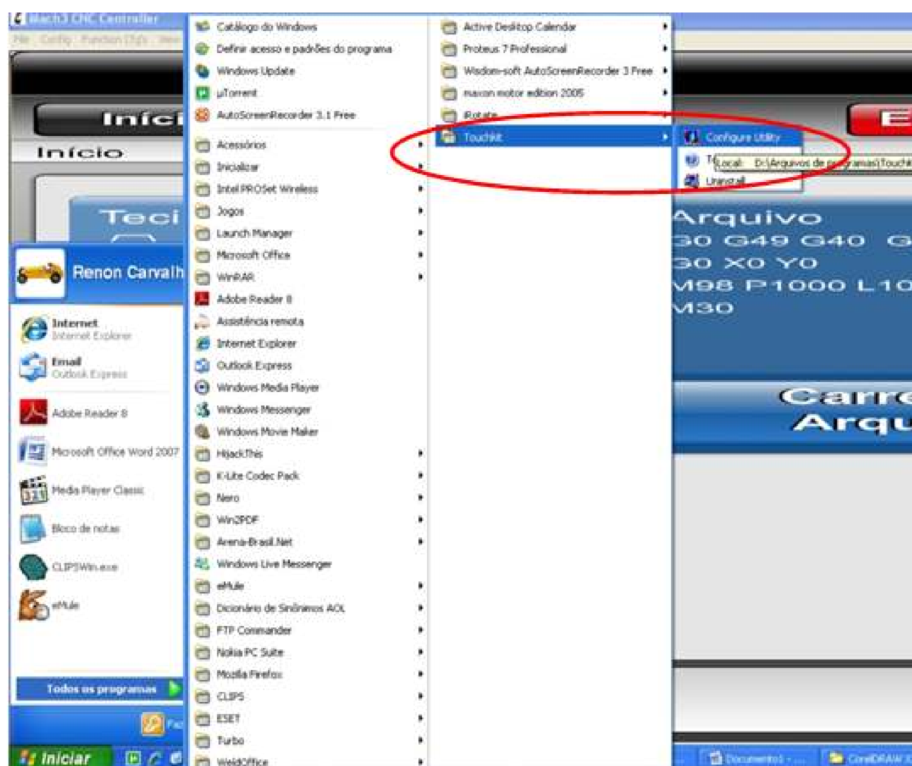



Figura 13: Touchkit

Na tela do Touchkit, selecione a interface e clique em Advanced, figura 14.

Rua General Eurico Gaspar Dutra, 1180 - Sala: 002
Estreito - Florianópolis - SC - CEP: 88075-100
**Fone: (48) 3234-2783 Fax: (48) 3234-6516**
CNPJ: 04.642.375./0001-06
IE: 254.979.190

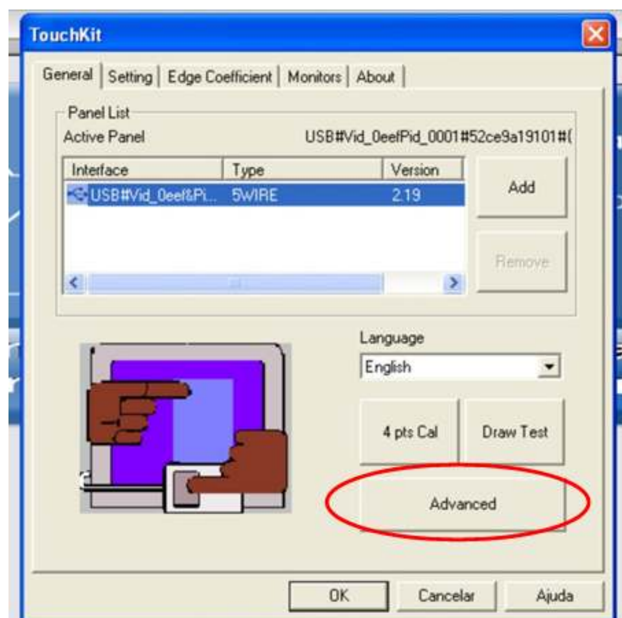



Figura 14: Configure Touchkit

Na nova tela selecione a opção 25 pts Cal, conforme figura 15.

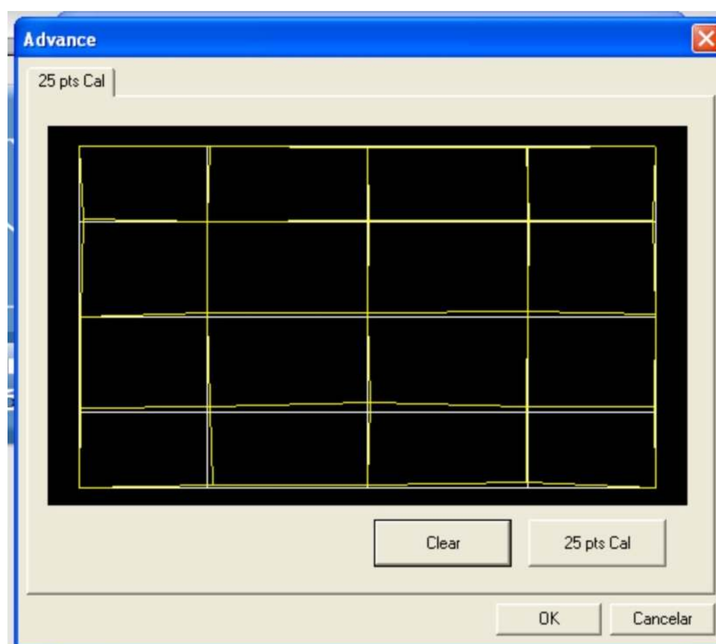



Figura 15: Touchkit advance

Será aberta a tela de calibração do touch screen, figura 16. Nesta deixe de utilizar o mouse e vá pressionando com o dedo, cerca de uns 3 segundos, cada um dos pontos indicados. Ao terminar esta etapa o monitor estará calibrado e pronto para o uso.

Rua General Eurico Gaspar Dutra, 1180 - Sala: 002
Estreito - Florianópolis - SC - CEP: 88075-100
**Fone: (48) 3234-2783 Fax: (48) 3234-6516**
CNPJ: 04.642.375./0001-06
IE: 254.979.190

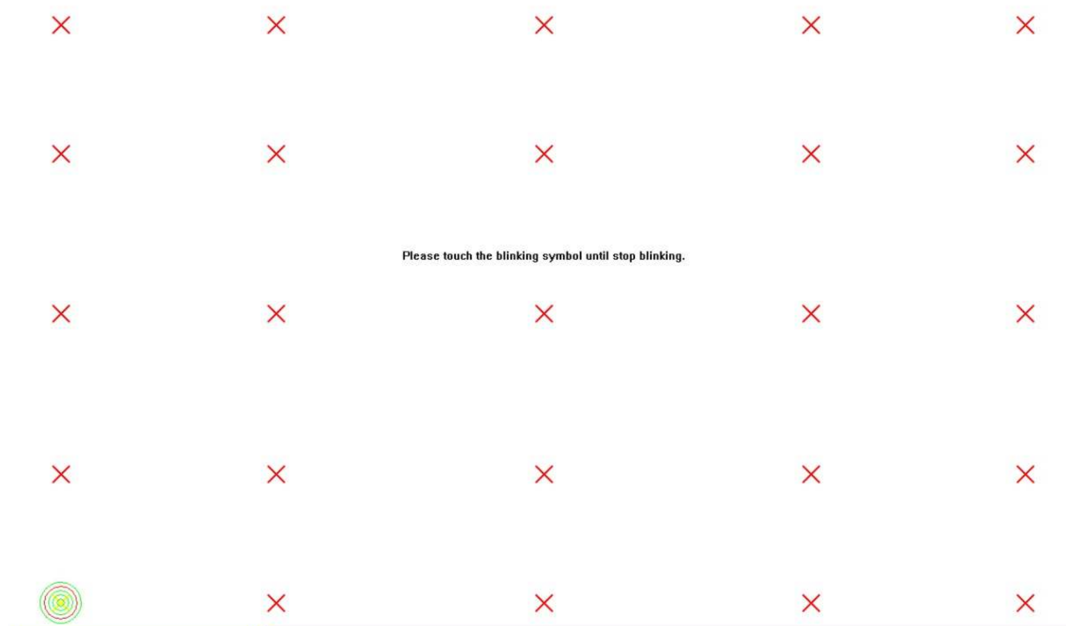



Figura 16: Calibração Touch